

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-073717

(43)Date of publication of application : 20.03.1989

(51)Int.Cl.

H01L 21/28
H01L 21/285
H01L 21/88

(21)Application number : 62-231312

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.09.1987

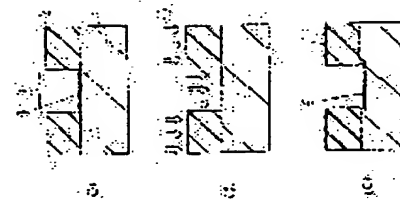
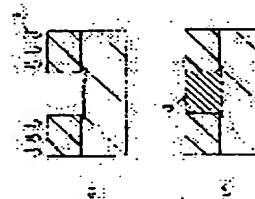
(72)Inventor : KAKIUCHI TAKAO
FUJITA TSUTOMU
FUJII TOYOKAZU
MASUDA YOJI

(54) SELECTIVE DEPOSITION OF METAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To selectively deposit an excellent metal in a contact hole while eliminating any abnormal deposition and nucleus growing of W by a method wherein the inside of a contact hole and the surface of an insulating film are cleaned up by decomposing etching gas by optical or thermal reaction immediately before or during a deposition process of a metal on a semiconductor substrate.

CONSTITUTION: After depositing SiO₂ on an Si substrate 1, a sample with a contact hole made therein is led into a reaction chamber and then once vacuumizing the chamber, the sample is cleaned up 5 by thermal reaction of ClF₃ gas to remove the foreign matters 4 in the hole 3. First, a W film 6 is deposited by reducing reaction of WF₂ gas to form W nuclei 7. Second, the W nuclei 7 are removed by the cleaning up process by the thermal reaction of ClF₃ gas again. Finally, a thick W film 9 is deposited by H₂ reduction of WF₆ gas to fill up the hole 3 with a thick W film 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-73717

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月20日

H 01 L 21/28
21/205
21/88

A-7638-5F
R-7638-5F
B-6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 金属の選択堆積方法

⑮ 特 願 昭62-231312

⑯ 出 願 昭62(1987)9月16日

| | | | |
|---------|------------|------------------|-------------|
| ⑰ 発 明 者 | 垣 内 孝 夫 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑰ 発 明 者 | 藤 田 勉 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑰ 発 明 者 | 藤 居 豊 和 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑰ 発 明 者 | 益 田 洋 司 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑱ 出 願 人 | 松下電器産業株式会社 | 大阪府門真市大字門真1006番地 | |
| ⑲ 代 理 人 | 弁理士 中尾 敏男 | 外 1 名 | |

明 細 書

1. 発明の名称

金属の選択堆積方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体基板表面に堆積した絶縁膜に開孔したコンタクトホール内への金属の選択堆積に際し、前記金属の堆積直前または途中で、前記金属を堆積する第2の反応室と同一かあるいは真空室を介して連結された第2の反応室内において、エッチングガスの熱又は光反応を用いて前記コンタクトホール内部及び前記絶縁膜表面をクリーニングするようにした金属の選択堆積方法。

(2) エッチングガスとして CF_3 又は NF_3 を用いる特許請求の範囲第1項記載の金属の選択堆積方法。

3. 発明の詳細な説明

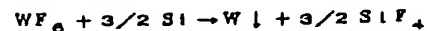
産業上の利用分野

本発明は半導体基板上への金属の選択堆積方法に関するものである。

従来の技術

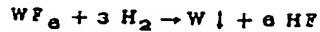
第2図に示すのは、従来の半導体基板上への金属の選択堆積方法の一例である。図中10はSi基板、11は SiO_2 膜、12はコンタクトホール、13はコンタクトホール内の自然酸化膜あるいはドライエッチング時に残されたポリマー等の異物、14は WF_6 ガスのSi還元反応によって堆積したW膜、15はWの異常な入り込み、16はSi還元反応によって形成されたWの核、17は WF_6 ガスの H_2 還元反応によって堆積した厚いW膜、18は H_2 還元反応によって形成されたWの核である。

まず第2図aに示す様にSi基板10上に SiO_2 膜11を堆積しコンタクトホール12を開孔した後、第2図bに示す様に、次式に示す様な WF_6 ガスとSi基板の反応によってW膜14を堆積することができる。



続いて第2図cに示す様に、次式に示す様な WF_6 ガスと H_2 ガスの反応によって厚いW膜17を堆積することができる(例えば、T.モリタ他、

アイイーイーイー、アイイーディーエム(T. Morita et. al. IEEE, IZDM) 83, P 550)。



発明が解決しようとする問題点

しかしこの様な従来の方法では第2図aの様に異物13が存在するためWF₆ガスとSi基板10が異常な反応を起こし、Wの異常な入り込み15が起こり、拡散層をWがつき抜ける等して接合リークが増加や耐圧の低下をひきおこすという問題があった。更に第2図bの様にSi還元反応によって生成されたSiF₄のSiO₂上への再付着によって形成されたWの核18を除去せずに第2図cの様にH₂還元反応によって厚いW膜17を堆積すると核は18の様に大きく成長し、選択性を劣化させるという問題があり、プロセス上大きな問題となっていた。

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、簡単な構成でWの異常な入り込みやWの核成長の起こらない良好な金属の選択堆積方法を提供するこ

とを目的としている。

問題点を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するため、金属の堆積の直前あるいは堆積の途中に光又は熱反応によるエッチングガスの分解によってコンタクトホール内部及び絶縁膜表面をクリーニングすることによって、Wの異常な入り込みやWの核成長の起こらない良好な金属の選択堆積方法を提供するのである。

作 用

本発明は上記した構成により、コンタクトホール内の自然酸化膜等の異物がWの堆積の直前に除去されるので異常なWの入り込みを防ぐことができる上に、Si還元反応で形成されたWの核を除去して選択性の劣化を防ぐことができ、良好な金属の選択堆積を行うことができる。

実施例

第1図は本発明の金属の選択堆積方法の一実施例である。図中1はSi基板、2はSiO₂膜、3はコンタクトホール、4はコンタクトホール内の

自然酸化膜あるいはドライエッチング時に残されたポリマー等の異物、5および6はC₂F₆ガスの熱反応によるクリーニング、7はWF₆ガスのSi還元反応によって堆積したW膜、7はSi還元反応によって形成されたWの核、8はWF₆ガスのH₂還元反応によって堆積した厚いW膜である。

第1図aの様にSi基板1上にSiO₂膜2を堆積した後コンタクトホール3を開孔した試料を反応室に入れて一度真空引きした後第1図bに示す様にC₂F₆ガスの熱反応を用いたクリーニング5を行い、コンタクトホール内の異物4を除去する。次に第1図cの様にWF₆ガスのSi還元反応によってW膜7を堆積する。この時Wの核7が形成される。次に再び第1図dに示す様に再びC₂F₆ガスの熱反応を用いたクリーニングを行い、Wの核7を除去する。最後にWF₆ガスのH₂還元によって厚いW膜8を堆積してコンタクトホールの埋め込みを行うことができる。

本発明の方法を用いればWF₆ガスとSi基板1の反応が起こる直前にコンタクトホール内の異

物4が除去されるため、Wの異常な入り込みが起こる心配が無い。更にWF₆ガスのSi還元反応によってSiO₂膜2上に形成されたWの核7が除去されるため、選択性の劣化を防ぐことができる。

なお、本実施例においては基板としてSi基板を用い、W膜の堆積を行ったが、Si以外の基板、例えばGaAs等の化合物半導体基板を用いても、またW以外の材料、例えばMo、Al等の堆積を行う場合にも同様の効果が得られる。またエッチングガスとしてC₂F₆の代わりにNF₃等を用いることも可能である。また本実施例では同一反応室内で堆積とクリーニングを行ったが、堆積とクリーニングをそれぞれ別の反応室で行っても同様の効果が得られる。またクリーニングについては熱反応を用いなくても、光反応等、SiO₂膜表面及びコンタクトホール内部にダメージを与えずにクリーニングできる方法であれば、どの様な反応を用いても構わない。

発明の効果

以上述べてきたように本発明を用いれば、所め

て簡易な構成で非常に良好な金属の選択堆積を行うことができ、実用上極めて有用である。

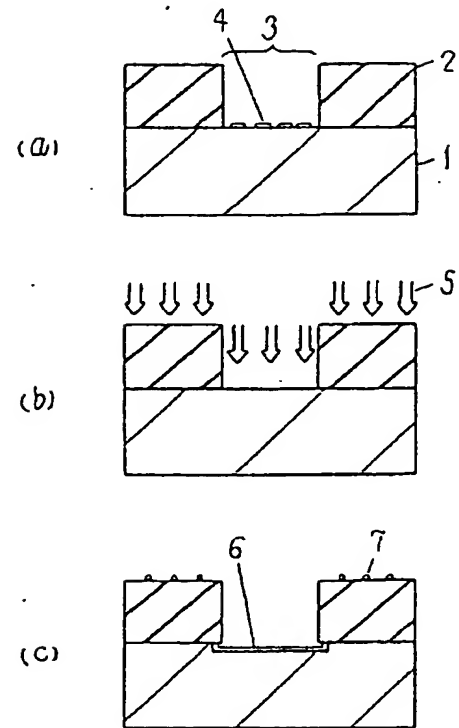
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における金属の選択堆積方法を示す工程断面図、第2図は従来の金属の選択堆積方法を示す工程断面図である。

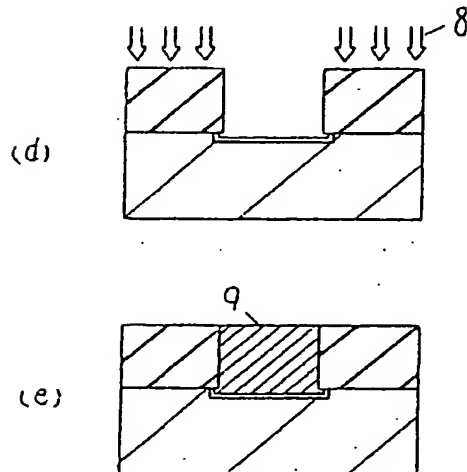
1……Si基板、2…… SiO_2 膜、3……コンタクトホール、4……コンタクトホール内の自然酸化膜あるいはドライエッチング時に残されたポリマー等の異物、5、8…… C_2F_4 ガスの熱反応によるクリーニング、6…… WF_6 ガスのSi還元反応によって堆積したW膜、7……Si還元反応によって形成されたWの核、9…… WF_6 ガスの H_2 還元反応によって堆積した厚いW膜。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 博 か1名

第 1 図



第 1 図



第 2 図

